

Abstract (Basic): WO 9209111 A

The ink jet transducer is prepared by oxidising are surface of a silicon water to provide a dielectric lager. The silicon substrate (10) is selectively etched in the region of the electrodes to provide ink chambers (30). The chambers are closed by an orifice (31) plate (43) on one side, and by a piezoelectric element on the other.

Electrode layers and a film (18) of inorganic piezoelectric material, e.g. lead zireonium titarate, are formed on the substrate and fired. The piezoelectric film is from 1 to 25 microns thick, and is protected from the ink by barrier layers (44,45). A heater and drive circuitry may be formed on the substrate.

ADVANTAGE - Ease of manufacture and reduced ink chamber spacing.

⑫ 公表特許公報(A)

平5-504740

⑬ 公表 平成5年(1993)7月22日

⑭ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

審査請求有

B 41 J 2/16

9012-2C
9012-2C

B 41 J 3/04

予備審査請求 未請求

部門(区分) 2(4)

103 H
103 A※

(全 11 頁)

⑮ 発明の名称 薄膜変換器インクジェットヘッド

⑯ 特 願 平4-501540

⑰ 翻訳文提出日 平4(1992)7月8日

⑱ 出 願 平3(1991)11月19日

⑲ 国際出願 PCT/US91/08667

⑳ 国際公開番号 WO92/09111

㉑ 国際公開日 平4(1992)5月29日

優先権主張 ㉒ 1990年11月20日 ㉓ 米国(U S) ㉔ 615,893

㉕ 発 明 者 ホイジントン, ポール エイ アメリカ合衆国 ヴァーモント州 05075 セットフオード センター アールエフディー ボックス 145エイ

㉖ 出 願 人 スペクトラ インコーポレイテッド アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州 03755 ハノーヴァービーオーボックス 68ーシー

㉗ 代 理 人 弁理士 柳田 征史 外1名

㉘ 指 定 国 A T(広域特許), B E(広域特許), C H(広域特許), D E(広域特許), D K(広域特許), E S(広域特許), F R(広域特許), G B(広域特許), G R(広域特許), I T(広域特許), J P, K R, L U(広域特許), N L(広域特許), S E(広域特許)

最終頁に続く

要 求 の 範 囲

1. 基板を供給する段階と、前記基板上に圧電フィルムを蒸着する段階と、前記圧電フィルムを焼成して約1ー約2.5ミクロンの厚みを有した層を形成する段階と、前記圧電フィルムの表面に於いて少なくとも一電極パターンを形成して変換素子を製造する段階とから成るインクジェット変換器作製方法。
2. 前記変換素子を前記基板とを分離する段階と当該変換素子を膜に付着させる段階とを備えていることを特徴とする請求の範囲第1項記載のインクジェット変換器作製方法。
3. 前記変換素子を第2の基板に付着させる段階と前記変換素子が形成されている前記基板表面の少なくとも一部を除去する段階とを備えていることを特徴とする請求の範囲第1項記載のインクジェット変換器作製方法。
4. 前記基板の少なくとも一部を除去して少なくとも1電極が形成されている前記変換素子の領域近傍にチャンバーを形成する工程を備えていることを特徴とする請求の範囲第1項記載のインクジェット変換器作製方法。
5. 前記変換素子と反対側の基板にオリフィスプレートを取り合わせて前記チャンバーを封止して前記チャンバー内に流通したオリフィスを形成する工程を備えていることを特徴とする請求の範囲第4項記載のインクジェット

変換器作製方法。

6. 前記基板上に圧電材から成る逆統層を少なくとも2層蒸着させて前記圧層を形成することを特徴とする請求の範囲第1項記載のインクジェット変換器作製方法。
7. 前記逆統層の各層に圧電層を形成しており、約0.1ー約5ミクロンの厚みを有していることを特徴とする請求の範囲第6項記載のインクジェット変換器作製方法。
8. 前記基板上に蒸着した後前記圧電層を焼成する段階を備えていることを特徴とする請求の範囲第1項記載のインクジェット変換器作製方法。
9. 前記基板はソリッドステート回路の作製に通じていることを特徴とする請求の範囲第1項記載のインクジェット変換器作製方法。
10. 前記インクジェットヘッド用の変換器駆動回路を前記基板上に形成する段階を備えていることを特徴とする請求の範囲第9項記載のインクジェットヘッド変換器作製方法。
11. 前記インクジェットヘッド用の記憶回路を前記基板上に形成する段階を備えていることを特徴とする請求の範囲第9項記載のインクジェットヘッド変換器作製方法。
12. 前記インクジェットヘッド用の温度制御素子を前記基板上に形成する段階を備えていることを特徴とする請求の範囲第9項記載のインクジェットヘッド変換器作製方法。

13. 前記インクジェットヘッド用の薄膜ヒーターを前記基板上に形成する段階を備えていることを特徴とする請求の範囲第9項記載のインクジェットヘッド交換器作製方法。

14. 前記インクジェットヘッド用のドロップ射出パルス制御素子を形成する段階を備えていることを特徴とする請求の範囲第9項記載のインクジェットヘッド交換器作製方法。

15. インク供給検出用ドロップカウンター回路を前記基板上に形成する段階を備えていることを特徴とする請求の範囲第9項記載のインクジェットヘッド交換器作製方法。

16. 前記基板はシリコンであることを特徴とする請求の範囲第9項記載のインクジェットヘッド交換器作製方法。

17. 前記圧電層の厚みは約2〜約10ミクロンの範囲であることを特徴とする請求の範囲第1項記載のインクジェットヘッド交換器作製方法。

18. 前記圧電層の厚みは約3〜約5ミクロンの範囲であることを特徴とする請求の範囲第1項記載のインクジェットヘッド交換器作製方法。

19. 前記圧電層の他方の面に於いて少なくとも1電極を形成する工程を備えていることを特徴とする請求の範囲第1項記載のインクジェットヘッド交換器作製方法。

20. 内部にインクチャンバーが形成された複数の開口部

を有した基板と、前記基板内の各インクチャンバーに対応するオリフィスが複数形成され、前記基板に一方の側に取り付けられているオリフィスプレートと、前記基板の反対側に配設されている薄膜圧電変換素子とから構成されており、前記変換素子に導電層が約1〜2.5ミクロンの範囲にある圧電フィルムで構成されており、また前記チャンバーの各々に隣接して配設されている電極部を備えており、前記変換素子の対応部を選択的に駆動して前記隣接チャンバーの容積を変化させることを特徴とするインクジェット装置用インクジェットヘッド。

21. 前記圧電層の厚みは約2ミクロンから約10ミクロンの範囲であることを特徴とする請求の範囲第20項記載のインクジェットヘッド。

22. 前記圧電層の厚みは約3ミクロンから約5ミクロンの範囲であることを特徴とする請求の範囲第20項記載のインクジェットヘッド。

23. 前記基板はソリッドステート回路の製造に通じていることを特徴とする請求の範囲第20項記載のインクジェットヘッド。

24. 前記基板上に形成された前記インクジェットヘッド用の交換器駆動回路を備えていることを特徴とする請求の範囲第23項記載のインクジェットヘッド。

25. 前記基板上に形成された前記インクジェットヘッド用の記憶回路を形成する段階を備えていることを特徴と

する請求の範囲第23項記載のインクジェットヘッド。

26. 前記基板上に形成された前記インクジェットヘッドの温度制御用の温度制御回路を備えていることを特徴とする請求の範囲第23項記載のインクジェットヘッド。

27. 前記基板上に形成された前記インクジェットヘッドの加熱用薄膜ヒーターを備えていることを特徴とする請求の範囲第23項記載のインクジェットヘッド。

28. 前記基板上に形成されたドロップカウンター回路を備えていることを特徴とする請求の範囲第23項記載のインクジェットヘッド。

29. 前記基板はシリコンであることを特徴とする請求の範囲第23項記載のインクジェットヘッド。

30. 前記圧電層と前記インクチャンバーとの間に親手段が挟まれていることを特徴とする請求の範囲第20項記載のインクジェットヘッド。

31. 前記膜の反対側表面には膜と2層から成る圧電層が積層されていることを特徴とする請求の範囲第20項記載のインクジェットヘッド。

32. 変換素子が複数積層されており、当該変換器は前記基板上に配設され、電極が形成された圧電フィルムで構成されており、電気信号に基づいて結合動作(Joint operation)を行わせることを特徴とする請求の範囲第20項記載のインクジェットヘッド。

33. 前記電極手段は、前記圧電層の両面に積層された複

数の電極で構成されていることを特徴とする請求の範囲第20項記載のインクジェットヘッド。

液体交換器インクジェットヘッド

発明の技術分野

本発明は圧電交換器を有したインクジェット装置用インクジェットヘッドに関するものであり、特に新規液体圧電交換器を有したインクジェットヘッド及びその改良に関するものである。

発明の背景技術

インクジェット装置の中にはプレート状の壁面または壁面部を圧電素子で形成したインクチャンバーを内部に有するインクジェットヘッドがあり、当該チャンバーの容積が拡大または収縮するように前記素子は電気信号に基づいて壁方向に移動する。従来、このようなプレート状の圧電交換器は、Fischebeck et al. 特許No. 4, 584, 590などに開示されているような互いに隣接した列状のインクジェットチャンバーの交換器を連続圧電材シートで構成したものや、あるいはCruze-Urbe et al. 特許No. 4, 680, 595などに開示されているような各インクジェットチャンバーに接してプレート状圧電素子など個別に設けた構成がある。さらに、前記Cruze-Urbe et al. に開示さ

さらに、本発明の第2の目的は従来の交換器に比べ所定電圧での換みを大きくすることが可能な圧電素子交換器を備えたインクジェットヘッドを提供することにある。

本発明の第3の目的は、密な間隔で配列された複数のインクジェットヘッドとこれに対して従来のインクジェットヘッドよりも間隔が小さなオリフィスから成るインクジェットヘッドを提供することにある。

本発明の第4の目的は、所定印加電圧での曲げ率が增大するよう連圧電交換器を備えたインクジェットヘッドを提供することにある。

本発明の第5の目的は、インクジェットヘッドを動作させるための電気部品を裏面することが可能なチャンバー成形半導体交換基盤を備えたインクジェットヘッドを提供することにある。

本発明の第6の目的は、インクジェットヘッドを簡略かつ適切な方法で製造してヘッドの特性を向上させる新規なヘッド製造方法及びその改良方法を提供することにある。

上記目的を達成するために、本発明のインクジェットヘッドは、基板上に一または複数の電極を形成する段階と、前記電極上に圧電材薄膜を積層する段階と、前記薄膜圧電材層の反対側の面に一または複数の電極を形成する段階によって製造されていることを特徴とする。好ましくは、前記基板はエッチング処理可能な材質であり、基板の一部をエッチングで除去してインクジェットチャンバーを形成す

れているように、エッチングで圧電材の単一連続シートから材料を除去して独立個別部品を生成して前記個別交換器などに成形することもできる。このような従来のシート状圧電材は例えば緑色材(green material)をシート状に成形及び焼成して作製しており、このような圧電材の厚みは最低でも約3-5ミル(75-125ミクロン)はある。

所定の印加電圧における圧電シート材の曲げ率(extent of bending)はシートの厚みに反比例するため、厚みが最低約5ミル(125ミクロン)の交換器を使用した場合に80ピコリッター程度の一定の大きさのインクドロップを射出するには比較的面積が大きなインクチャンバーが必要になる。このように壁面面積が大きくなると、インクジェットヘッドだけでなくチャンバーのサイズやオリフィスの間隔も大きくしなくてはならない。

また、圧電材シートは製造性上も問題がある。すなわち、これらの材料は脆いため製造費が高くなってしまいうるのである。さらに、シート材の少なくとも2カ所をボンド付けしなくてはならず、通常このような作業は省略することができない。

発明の開示

従って、本発明は上記従来技術の問題点を解決する新規インクジェットヘッド及びその改良型を提供することを目指すとしている。

当該インクジェットチャンバーの一部壁面は電極を有した前記圧電薄膜材で構成されている。好適実施形態としては、集積回路部品を内蔵する隣接インクジェットチャンバーアレイを半導体基板上に成形して、前記インクジェットチャンバー全体の交換器を前記圧電材薄膜で構成する。この結果、前記基板の反対側に貼り合わされたオリフィスプレートが各インクジェットチャンバーのオリフィスを構成する。

前記エッチング処理可能基板は集積回路チップの製造で使用するタイプのシリコン基板であるのが好ましく、駆動パルススイッチやメモリー素子などの圧電素子の駆動用回路と部品を従来の半導体集積回路処理技術を用いて基板表面に形成する。同様に、フォトリソ材などを用いる半導体集積回路技術を前記圧電層の両面の電極に適用して前記圧電材薄膜の両面の前後に交換器の反対側の面に電極パターンを作製する。

作業中または作業後にフィルムに電気が入らないようにしながら前記圧電材薄膜の長さが所望の印加電位に応じてインクを射出することが可能な長さとなるように、ゾーグルやスパッタリングまたは真空蒸着などの従来の薄膜技術を用いて一または複数の圧電材層を積層して前記フィルムを製造するのが好ましい。前記圧電層の列状構造を小形で均一な所望の構造にするため、急速熱アニーリング技術を用いて前記フィルムを焼成し、アニール処理するのが望

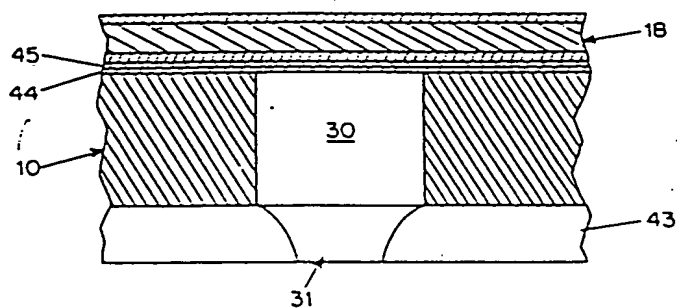


FIG. 3

本発明細書に記載された特定の実施例においては、シリコンウェハ(10)の一面を酸化して誘電体層(11)を形成する段階と、フォトリソ処理技術を用いて前記誘電体層の表面に電極(17)を生成する段階と、一層または複数層のPZT材料層(18)を堆積させて1-25ミクロンの範囲の厚みを有した圧電層(18)を生成する段階と、フォトリソ技術を用いて前記PZT材料層表面に第2の電極パターン(24)を形成する段階と、前記電極領域のシリコン基板を選択的にエッチングしてインクチャンパー(30)を形成する段階を経て薄膜交換器インクジェットヘッドを作製する。この後、前記基板にオリフィスプレート貼り合わせ前記インクチャンパーを封止して各チャンパー毎にインクオリフィスを形成する。インクジェットヘッドの長さは3.34mm、幅は0.17mm、高さ0.15mmであり、各オリフィスは0.305mmの間隔で形成されている。

補正書の写し(翻訳文)提出者
(特許法第184条の7第1項)

平成4年7月8日

特許庁長官 殿

請求の範囲

1. 特許出願の表示

PCT/US91/08667

2. 発明の名称

薄膜交換器インクジェットヘッド

3. 特許出願人

住所 アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州 03755

ハノーヴァー ビーオーボックス 68-シー

名称 スペクトラ インコーポレイテッド

4. 代理人

〒106 東京都港区六本木5-2-1

ほうらいビル7階 (3479)2367

(7318) 弁理士 柳田 征史

同 所

(9046) 弁理士 佐久間 剛

5. 補正書の提出年月日 1992年5月7日

6. 添付書類の目録

1) 補正書の写し(翻訳文)

1通

補正書に関して：請求の範囲第1項を補正第1項に変更するものであり、請求の範囲第2-7項に変更しない。

1. (補正) 基板を供給する工程と、前記基板上に無誘電圧電層を堆積する段階と、前記無誘電圧電層を堆積して約1-約25ミクロンの厚みを有する層を生成する段階と、前記圧電層の表面と接するように少なくとも一電極パターンを形成して交換素子を形成する段階とから成るインクジェット交換器作製方法。
2. 前記基板と前記交換素子とを分離する段階と当該交換素子を膜に付着させる段階を備えていることを特徴とする請求の範囲第1項記載のインクジェット交換器作製方法。
3. 前記交換素子を第2の膜に付着させる段階と前記交換素子が形成されている前記基板表面の少なくとも一部を除く段階とを備えていることを特徴とする請求の範囲第1項記載のインクジェット交換器作製方法。
4. 前記基板の少なくとも一部を除く段階と少なくとも一電極が形成されている前記交換素子の領域近傍にチャンパーを形成する工程を備えていることを特徴とする請求の範囲第1項記載のインクジェット交換器作製方法。
5. 前記交換素子と反対側の基板にオリフィスプレート貼り合わせ前記チャンパーを封止して前記チャンパー内に連通したオリフィスを形成する工程を備えていることを特徴とする請求の範囲第4項記載のインクジェット

実施例の作製方法。

6. 前記基板上に圧電材から成る絶縁層を少なくとも2層
重層させて前記圧層を作製していることを特徴とする請
求の範囲第1項記載のインクジェット変換器作製方法。
7. 前記絶縁層の各層が圧電層を形成しており、約0.1
—約5ミクロンの厚みを有していることを特徴とする請
求の範囲第6項記載のインクジェット変換器作製方法。

平成 04 年 10 月 26 日

特許庁長官 署名 捺印

1. 事件の表示

平成 04 年 特 許 第 501,540 号

2. 発明の名称

薄膜変換器インクジェットヘッド

3. 補正をする者

事件との関係

特許出願人

住 所 アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州 03755
ハノーヴァー ビーオーボックス 68-シー

名 称 スペクトラ インコーポレイテッド

4. 代理人

住 所 東京都港区六本木5-2-1

ほうらいやビル7階

氏 名 (7318) 弁護士 柳田 隆史

電 話 03-3479-2367

5. 補正命令の日付

1992

6. 補正の対象

出願翻訳文の明細書および請求の範囲の間

7. 補正の内容

- 1) 明細書の第13頁第3行のあとに以下の文を挿入する。

「以下、本発明の実施態様を項に分けて記載する。

1. 基板を供給する段階と、前記基板上に圧電フィルムを
蒸着する段階と、前記圧電フィルムを焼成して約1—約
25ミクロンの厚みを有した層を形成する段階と、前記
圧電フィルムの表面と接して少なくとも一電極パターン
を形成して変換素子を製造する段階とから成るインク
ジェット変換器作製方法。
2. 前記変換素子を前記基板とを分離する段階と当該変
換素子を膜に付着させる段階を備えていることを特徴と
する実施態様1記載のインクジェット変換器作製方法。
3. 前記変換素子を第2の基板に付着させる段階と前記変
換素子が形成されている前記基板表面の少なくとも一部
を除去する段階とを備えていることを特徴とする実施態
様1記載のインクジェット変換器作製方法。
4. 前記基板の少なくとも一部を除去して少なくとも1電
極が形成されている前記変換素子の領域近傍にチャンバ

—を形成する工程を備えていることを特徴とする実施態
様1記載のインクジェット変換器作製方法。

5. 前記変換素子と反対側の基板にオリフィスプレート
を貼り合わせて前記チャンバーを封止して前記チャンバ
ー内に流通したオリフィスを形成する工程を備えているこ
とを特徴とする実施態様4記載のインクジェット変換器
作製方法。

6. 前記基板上に圧電材から成る絶縁層を少なくとも2層
重層させて前記圧層を形成することを特徴とする実施態
様1記載のインクジェット変換器作製方法。

7. 前記絶縁層の各層が圧電層を形成しており、約0.1
—約5ミクロンの厚みを有していることを特徴とする実
施態様6記載のインクジェット変換器作製方法。

8. 前記基板上に蒸着した後前記圧電層を焼成する段階
を備えていることを特徴とする実施態様1記載のインク
ジェット変換器作製方法。

9. 前記基板はソリッドステート回路の作製に通じてい
ることを特徴とする実施態様1記載のインクジェット変換
器作製方法。

10. 前記インクジェットヘッド用の変換器駆動回路を前

記基板上に形成する段階を備えていることを特徴とする実施態様9記載のインクジェットヘッド交換器作製方法。

- 1 1. 前記インクジェットヘッド用の記憶回路を前記基板上に形成する段階を備えていることを特徴とする実施態様9記載のインクジェットヘッド交換器作製方法。
- 1 2. 前記インクジェットヘッド用の温度制御素子を前記基板上に形成する段階を備えていることを特徴とする実施態様9記載のインクジェットヘッド交換器作製方法。
- 1 3. 前記インクジェットヘッド用の薄膜ヒーターを前記基板上に形成する段階を備えていることを特徴とする実施態様9記載のインクジェットヘッド交換器作製方法。
- 1 4. 前記インクジェットヘッド用のドロップ射出パルス制御素子を形成する段階を備えていることを特徴とする実施態様9記載のインクジェットヘッド交換器作製方法。
- 1 5. インク供給検出用ドロップカウンター回路を前記基板上に形成する段階を備えていることを特徴とする実施態様9記載のインクジェットヘッド交換器作製方法。
- 1 6. 前記基板はシリコンであることを特徴とする実施態様9記載のインクジェットヘッド交換器作製方法。
- 1 7. 前記圧電層の厚みは約2〜約10ミクロンの範囲で

ンの範囲であることを特徴とする実施態様20記載のインクジェットヘッド。

- 2 2. 前記圧電層の厚みは約3ミクロンから約5ミクロンの範囲であることを特徴とする実施態様20記載のインクジェットヘッド。
- 2 3. 前記基板はソリッドステート回路の製造に通じていることを特徴とする実施態様20記載のインクジェットヘッド。
- 2 4. 前記基板上に形成された前記インクジェットヘッド用の交換器駆動回路を備えていることを特徴とする実施態様23記載のインクジェットヘッド。
- 2 5. 前記基板上に形成された前記インクジェットヘッド用の記憶回路を形成する段階を備えていることを特徴とする実施態様23記載のインクジェットヘッド。
- 2 6. 前記基板上に形成された前記インクジェットヘッドの温度制御用の温度制御回路を備えていることを特徴とする実施態様23記載のインクジェットヘッド。
- 2 7. 前記基板上に形成された前記インクジェットヘッドの加熱用薄膜ヒーターを備えていることを特徴とする実施態様23記載のインクジェットヘッド。

あることを特徴とする実施態様1記載のインクジェットヘッド交換器作製方法。

- 1 8. 前記圧電層の厚みは約3〜約5ミクロンの範囲であることを特徴とする実施態様1記載のインクジェットヘッド交換器作製方法。
- 1 9. 前記圧電層の他方の面に於いて少なくとも1電極を形成する工程を備えていることを特徴とする実施態様1記載のインクジェットヘッド交換器作製方法。
- 2 0. 内部にインクチャンバーが形成された複数の開口部を有した基板と、前記基板内の各インクチャンバーに対応するオリフィスが複数形成され、前記基板に一方の側に取り付けられているオリフィスプレートと、前記基板の反対側に配設されている薄膜圧電変換素子とから構成されており、前記変換素子は厚みが約1〜2.5ミクロンの範囲にある圧電フィルムで構成されており、また前記チャンバーの各々に隣接して配置されている電極部を備えており、前記変換素子の対応部を選択的に駆動して前記隣接チャンバーの容積を変化させることを特徴とするインクジェット装置用インクジェットヘッド。
- 2 1. 前記圧電層の厚みは約2ミクロンから約10ミクロ

2 8. 前記基板上に形成されたドロップカウンター回路を備えていることを特徴とする実施態様23記載のインクジェットヘッド。

- 2 9. 前記基板はシリコンであることを特徴とする実施態様23記載のインクジェットヘッド。
 - 3 0. 前記圧電層と前記インクチャンバーとの間に親手段が挟設されていることを特徴とする実施態様20記載のインクジェットヘッド。
 - 3 1. 前記膜の反対側表面には膜と2層から成る圧電層が積層されていることを特徴とする実施態様20記載のインクジェットヘッド。
 - 3 2. 変換素子が複数積層されており、当該変換器は前記基板上に配設され、電極が形成された圧電フィルムで構成されており、電気信号に基づいて結合動作(joint operation)を行わせることを特徴とする実施態様20記載のインクジェットヘッド。
 - 3 3. 前記電極手段は、前記圧電層の両面に積層された複数の電極で構成されていることを特徴とする実施態様20記載のインクジェットヘッド。」
- 2) 請求の範囲を別紙のとおり補正する。

請求の範囲

1. 基板を供給する段階と、前記基板上に圧電フィルムを蒸着する段階と、前記圧電フィルムを焼成して約1—約25ミクロンの厚みを有した層を形成する段階と、前記圧電フィルムの表面と接して少なくとも一電極パターンを形成して変換素子を製造する段階とから成るインクジェット変換器作製方法。
2. 前記基板上に圧電材から成る連続層を少なくとも2層蒸着させて前記圧層を形成することを特徴とする請求の範囲第1項記載のインクジェット変換器作製方法。
3. 内部にインクチャンバーが形成された複数の開口部を有した基板と、前記基板内の各インクチャンバーに対応するオリフィスが複数形成され、前記基板に一方の側に取り付けられているオリフィスプレートと、前記基板の反対側に配設されている薄膜圧電変換素子とから構成されており、前記変換素子は厚みが約1—25ミクロンの範囲にある圧電フィルムで構成されており、また前記

チャンバーの各々に隣接して配設されている電極部を隔てており、前記変換素子の対応部を選択的に駆動して前記隣接チャンバーの容積を変化させることを特徴とするインクジェット装置用インクジェットヘッド。

4. 変換素子が複数積層されており、当該変換器は前記基板上に配設され、電極が形成された圧電フィルムで構成されており、電気信号に基づいて結合動作(joint operation)を行わせることを特徴とする請求の範囲第3項記載のインクジェットヘッド。

国際調査報告

| | | | |
|--|--|--|--|
| CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER | | PCT/US91/08667 | |
| IPC (3): H01L 41/22; H01L 41/06 | | | |
| U.S. Cl.: 29/23.35; 310/366 | | | |
| PHLOS SEARCHED | | | |
| U.S. Cl.: 29/23.35, 890.11, 611; 346/140R1401J; 310/800, 459, 365, 366 | | | |
| DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | | |
| Y | US. A. 4,700,203 (YAMAMOTO ET AL.) 13 October 1987 (Note the examples given). | 1-33 | |
| A | US. A. 4,825,227 (FISCHER ET AL.) 25 April 1989 | 1-33 | |
| A | US. A. 4,680,595 (CRUZ-URIBE ET AL.) 14 July 1987 | 20-33 | |
| A | US. A. 4,584,590 (FISCHER ET AL.) 22 APRIL 1986 | 1-33 | |
| <p>1. Search conducted on the date indicated.</p> <p>2. The classification of the subject matter is based on the classification of the prior art documents.</p> <p>3. The classification of the subject matter is based on the classification of the prior art documents.</p> <p>4. The classification of the subject matter is based on the classification of the prior art documents.</p> <p>5. The classification of the subject matter is based on the classification of the prior art documents.</p> <p>6. The classification of the subject matter is based on the classification of the prior art documents.</p> <p>7. The classification of the subject matter is based on the classification of the prior art documents.</p> <p>8. The classification of the subject matter is based on the classification of the prior art documents.</p> <p>9. The classification of the subject matter is based on the classification of the prior art documents.</p> <p>10. The classification of the subject matter is based on the classification of the prior art documents.</p> | | | |
| Date of the Search (Indication of the International Bureau) | | Date of Priority of the International Bureau | |
| 26 February 1992 | | 18 MAR 1992 | |
| ISA/US | | Carl E. Hall | |

第1頁の続き

⑨Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

B 41 J 2/045
2/055

| | | | |
|------|----------------------|--------------------|---|
| ⑨発明者 | モイニハン, エドワード アー ル | アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州 | 03784 ウェスト レバ ノン ボックス 59 アールエフデー ナンバー 2 |
| ⑨発明者 | ガイラス, デヴィッド ダブリ ュ | アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州 | 03060 ナシユア フレ ッチャー ストリート 13 |